

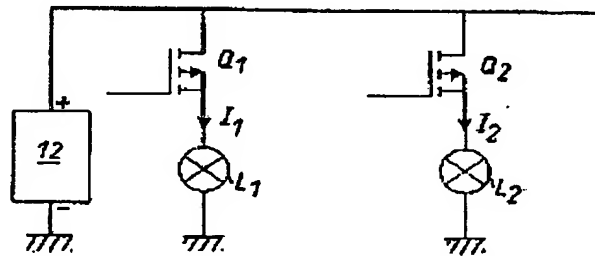
**Method for supply of a number of lamps from a DC supply with higher voltage than nominal voltage of lamps, uses temporal displacement of switching transistors in series with each lamp to reduce supply fluctuation**

**Patent number:** FR2809924  
**Publication date:** 2001-12-07  
**Inventor:** BRILLON ALAIN  
**Applicant:** SIEMENS AUTOMOTIVE SA (FR)  
**Classification:**  
- **International:** H05B39/04; H05B39/00; (IPC1-7): H05B41/30  
- **European:** H05B39/04B4M  
**Application number:** FR20000006919 20000530  
**Priority number(s):** FR20000006919 20000530

[Report a data error here](#)

**Abstract of FR2809924**

The supply uses current chopping to allow supply of lamps operating at a lower voltage than the vehicle electric supply. The lamps (L1, L2) are supplied with a chopped current through MOSFET switches (Q1, Q2), which are switched at different points in time to offset the current peaks demanded of the supply (12).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

en 30266 (1)

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication : **2 809 924**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **00 06919**

(51) Int Cl<sup>7</sup> : H 05 B 41/30

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 30.05.00.

(30) Priorité :

(43) Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 07.12.01 Bulletin 01/49.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

(60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

(71) Demandeur(s) : SIEMENS AUTOMOTIVE SA Société  
anonyme — FR.

(72) Inventeur(s) : BRILLON ALAIN.

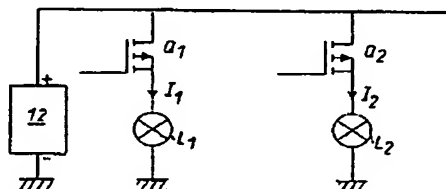
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : CABINET BONNET THIRION.

(54) PROCÉDE ET INSTALLATION D'ALIMENTATION D'UN ENSEMBLE DE LAMPES.

(57) Alimentation des lampes d'un véhicule automobile par découpage de courant à partir d'une source de courant continu de tension supérieure à une tension nominale desdites lampes.

Selon l'invention, des lampes différentes ( $L_1$ ,  $L_2$ ) sont alimentées en découpage de courant à partir de la source de courant continu (12) et on commande l'alimentation de ces lampes de façon que les instants de commutation des impulsions de courant alimentant ces lampes soient décalés dans le temps.



FR 2 809 924 - A1

2809924

1

## "Procédé et installation d'alimentation d'un ensemble de lampes"

L'invention se rapporte à un procédé d'alimentation d'un ensemble de lampes, par découpage de courant, faisant appel à une source de courant continu de tension supérieure à une tension nominale desdites lampes ; elle concerne également une installation d'alimentation de lampes mettant en œuvre le procédé.

L'invention s'applique notamment à l'alimentation des différentes lampes, de puissances différentes, qui équipent un véhicule automobile.

Dans l'industrie automobile, les constructeurs souhaitent de plus en plus augmenter la tension de la batterie d'accumulateurs. Ainsi, la source d'alimentation en courant continu, qui avait traditionnellement une tension nominale de 12 Volts, tend à être remplacée par une batterie d'accumulateur de 36 Volts ou plus. Cette augmentation de la tension pose un problème pour toutes les lampes d'éclairage du véhicule.

En effet, dans l'état actuel de la technologie des lampes d'éclairage, on doit admettre que les lampes d'une tension nominale de 36 Volts ont une durée de vie beaucoup plus courte que les lampes d'une tension nominale de 12 Volts. On a donc proposé de conserver des lampes de tension nominale de 12 Volts mais de les alimenter par découpage de courant à partir de la source de courant continu de tension nominale supérieure, équipant dorénavant le véhicule. Ce type d'alimentation par découpage de courant, connu sous l'abréviation PWM (Pulse Wide Modulation, en anglais) est bien connu mais pose le problème des commutations de courant (la lampe n'est connectée à la batterie que pendant des intervalles de temps prédéterminés, cycliquement) qui génèrent des parasites. Pour limiter ces parasites, il faut limiter la variation de courant  $dI/dt$  à chaque commutation. Cette limitation de la variation de courant peut être obtenue via le transistor de commande, inséré en série avec la lampe ou un groupe de lampes. En contrôlant le temps de montée et le temps de descente de chaque impulsion de courant créée par la mise en conduction du transistor ou d'un interrupteur commandé du même genre, on limite la valeur de  $dI/dt$ . Cependant, si plusieurs lampes ou groupes de lampes doivent être commandés à partir d'interrupteurs commandés correspondants, la variation  $dI/dt$  vue de

2809924

## 2

l'alimentation, c'est-à-dire à la sortie de la batterie d'accumulateurs peut être multipliée par le nombre de lampes ou groupes de lampes.

L'invention permet de résoudre ce problème et de limiter les variations de courant à la sortie de la source de courant continu du véhicule.

5 A cet effet, l'invention concerne un procédé d'alimentation d'un ensemble de lampes par découpage de courant, à partir d'une source de courant continu de tension supérieure à une tension nominale desdites lampes, caractérisé en ce qu'on commande l'alimentation de lampes ou groupes de lampes en découpage de courant de façon que les instants de commutation des impulsions  
10 de courant alimentant au moins certaines lampes ou groupes de lampes distincts soient décalés dans le temps.

Par exemple, on alimente les lampes ou groupes de lampes de l'installation par des trains d'impulsions de courant de même fréquence mais déphasés entre eux.

15 Avantageusement, l'invention concerne aussi un procédé tel que défini ci-dessus dans lequel on élabore un nombre de trains d'impulsions déphasés entre eux égal au nombre de lampes ou groupes de lampes prédéfinis dans l'installation et dans lequel on déphase les trains d'impulsions entre eux d'un intervalle de temps égal au quotient de la période des trains d'impulsions par le  
20 nombre de lampes ou groupes de lampes de l'installation.

L'invention concerne également une installation d'alimentation de lampes par découpage de courant, à partir d'une source de courant continu de tension supérieure à une tension nominale desdites lampes, caractérisée en ce qu'elle comporte des interrupteurs commandés respectivement interconnectés entre  
25 ladite source de courant et les lampes ou groupes de lampes et des moyens de commande de ces interrupteurs, agencés pour piloter au moins certains d'entre eux avec des instants de commutation déphasés.

L'installation peut comporter un circuit d'élaboration de plusieurs trains d'impulsions de commande, de même fréquence mais déphasés entre eux.  
30 Chaque train d'impulsions de commande est disponible à une sortie du circuit reliée à l'électrode de commande d'un interrupteur commandé, lui-même monté en série avec une lampe ou groupe de lampes et la batterie d'accumulateurs constituant la source de courant continu. Le courant est admis à s'écouler dans

2809924

3

la lampe ou le groupe de lampes lorsque l'interrupteur commandé est fermé. Un tel interrupteur peut par exemple être un transistor à effet de champ de puissance ou un composant semi-conducteur analogue.

5 Par exemple, une installation de ce genre peut être caractérisée en ce que ledit circuit comporte un registre à décalage ou compteur analogue comportant un nombre prédéterminé de sorties respectivement reliées à des compteurs diviseurs d'une fréquence d'horloge, la sortie de chaque compteur diviseur étant reliée à une entrée d'un comparateur dont une autre entrée est  
10 reliée à un registre-mémoire spécifique dans lequel est programmée une valeur représentative de la durée de chaque impulsion de courant à appliquer à une lampe ou groupe de lampes correspondant et en ce que la sortie de chaque comparateur est reliée à l'électrode de commande d'un interrupteur commandé précité.

15 L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma illustrant l'alimentation de plusieurs lampes à partir d'une source de courant continu de tension supérieure à leur tension  
20 nominale, via des interrupteurs commandés ;

- la figure 2 est un graphe illustrant les inconvénients d'une alimentation synchrone des lampes ou groupes de lampes ;

- la figure 3 est un graphe comparable à celui de la figure 2 et illustrant les avantages de l'invention ; et

25 - la figure 4 est un schéma-bloc d'une installation d'alimentation de lampes conformes à l'invention et susceptible de piloter les interrupteurs commandés de la figure 1.

30 En considérant plus particulièrement les figures 1 et 2, on a représenté certaines lampes  $L_1$ ,  $L_2$  d'une installation, ici d'une tension nominale de 12 Volts, susceptibles d'être alimentées en courant continu par une source de courant continu 12 de tension supérieure à la tension nominale des lampes, par exemple une tension de 36 Volts. Pour ce faire, chaque lampe  $L_1$ ,  $L_2$  est connectée en série avec un interrupteur commandé  $Q_1$ ,  $Q_2$  du genre transistor à effet de

2809924

## 4

champ de puissance et la branche série constituée par un tel transistor et la lampe est connectée aux bornes de la source de courant continu 12.

Ainsi, chaque lampe équipant un véhicule automobile est alimentée par la source de courant continu 12, via un interrupteur commandé de ce genre. Dans l'exemple de la figure 1 où seulement deux lampes sont représentées, on admettra qu'il s'agit de lampes de forte puissance, (par exemple les lampes équipant les phares) dont la commande en PWM doit de préférence être gérée par des transistors respectifs. Cependant, notamment pour des lampes de plus faible puissance, on peut agencer dans l'installation des groupes de lampes, celles-ci étant montées en parallèle et alimentées via un unique interrupteur commandé. Pour des raisons pratiques, on peut par exemple partager l'ensemble des lampes équipant une automobile en huit groupes (comprenant, chacun, entre une et quelques lampes), l'installation étant alors équipée de huit transistors à effet de champ de puissance et d'un circuit de commande de ces transistors, aptes à mettre en œuvre le principe de l'invention.

Sur la figure 2, on a représenté une commande synchrone des deux lampes de la figure 1. Chaque lampe est traversée par un train d'impulsions de courant de même fréquence prédéterminée. Les impulsions ont une durée et une amplitude qui correspondent à la puissance nominale de la lampe. Ce type d'alimentation en PWM permet d'utiliser des lampes de tension nominale 12 Volts tout en équipant le véhicule d'une source de courant continu, de tension nettement supérieure, par exemple 36 Volts.

Dans ces conditions, les lampes de 12 Volts conservent leur longévité habituelle. Cependant, pour ce type de commande, la variation de courant  $dI/dt$  à chaque commutation ne doit pas être trop brutale pour ne pas générer de parasites susceptibles d'affecter le bon fonctionnement d'autres appareils de l'installation, par exemple les circuits de commande d'allumage électronique, les ordinateurs de bord, etc...

Ces variations de courant peuvent être maîtrisées au niveau de chaque transistor  $Q_1$ ,  $Q_2$ . Par exemple, les impulsions de courant  $I_1$ ,  $I_2$  traversant les deux lampes de la figure 1 ont individuellement des fronts de montée et de descente acceptables. Cependant, si les impulsions de courant sont générées de façon synchrone, à partir d'une même impulsion de commande, comme

2809924

## 5

représenté sur la figure 2, l'impulsion de courant correspondant à la sortie de la source de courant continu 12 a une variation  $dI/dt$  doublée. Plus généralement, avec ce type de commande, la valeur de  $dI/dt$  à la sortie de la source de courant continu est fonction du nombre de lampes, par extrapolation de ce qui est illustré à la figure 2.

5 L'idée de base de l'invention consiste à décaler dans le temps les impulsions d'alimentation des lampes ou groupes de lampes de l'installation. Par exemple, si on ne considère que les deux lampes de la figure 1, l'application du principe de l'invention conduit à une commande en courant des deux lampes  $L_1$ ,  
10  $L_2$ , via leurs transistors  $Q_1$ ,  $Q_2$  respectifs, conformément au chronogramme de la figure 3. On voit que les deux lampes sont alimentées en découpage de courant de façon que les instants de commutation définissant les impulsions de courant alimentant lesdites lampes, soient décalés dans le temps. Ici, le décalage correspond à  $1/8$  de la période de découpage  $T$  du courant injecté dans chaque  
15 lampe ou groupe de lampes. Pour deux lampes, le courant résultant à la sortie de la source de courant continu est conforme à ce qui est représenté sur la figure 3 où on constate que la variation de courant  $dI/dt$  n'est jamais supérieure, à aucun moment d'un front de commutation, à celle qui est définie par la commande de l'un des transistors, cette valeur  $dI/dt$  imposée par chaque  
20 transistor étant considérée comme acceptable pour limiter le niveau des parasites de commutation à une valeur faible.

Plus précisément, dans une installation d'alimentation d'un ensemble de lampes équipant un véhicule automobile, on peut partager les lampes en huit groupes, chaque groupe comprenant entre une lampe et quelques lampes.  
25 Autrement dit, on réalise huit branches comprenant chacune un interrupteur commandé  $Q_1$ ,  $Q_2$  ....  $Q_8$  et au moins une lampe. Une branche peut comporter un groupe de lampes, c'est-à-dire plusieurs lampes de moindre puissance regroupées en parallèle. On connecte toutes ces branches en parallèle aux bornes de la source de courant continu 12.

30 Selon l'invention, on alimente les lampes ou groupes de lampes par des trains d'impulsions de courant de même fréquence, mais déphasés entre eux.

Avantageusement, on peut partager la période  $T$  de chaque train d'impulsions (qui est ici la même pour toutes les branches) et élaborer un

2809924

6

nombre de trains d'impulsions (déphasés entre eux) égal au nombre de branches prédéfinies dans l'installation. Les trains d'impulsions sont déphasés entre eux d'un intervalle de temps égal au quotient de la période des trains d'impulsions par le nombre de branches, comme cela est illustré sur la figure 3 où des instants de commutation  $t_1 \dots t_8$  prévus pour chacune des huit branches, sont indiqués.

L'installation illustrée à la figure 4 permet de réaliser ce type de commande.

Le circuit comporte un diviseur programmable 15 alimenté par un signal d'horloge externe  $H_0$  et dont la sortie  $S_0$  délivre un signal d'horloge interne H. Ce diviseur programmable, piloté par un circuit de contrôle 18, permet de choisir la fréquence de découpage du circuit. Le signal d'horloge interne est appliqué à l'entrée d'un diviseur 20 (divisant par 32) dont la sortie est elle-même reliée à une entrée d'un registre à décalage 22 ou compteur analogue comportant huit sorties, 1-8.

Par conséquent, ce compteur divise par 8 la fréquence qui lui est appliquée à l'entrée par le diviseur 20.

Autrement dit, la fréquence des impulsions qui apparaissent à chacune des huit sorties 1-8 est divisée par 256 par rapport à la fréquence du signal d'horloge interne H. Les impulsions disponibles aux sorties 1-8 du compteur sont déphasées, d'un huitième de la période des signaux disponibles aux sorties 1-8. Les différentes sorties 1-8 sont reliées à des entrées de remise à zéro de compteurs  $C_1-C_8$  respectifs qui reçoivent chacun le signal d'horloge H disponible à la sortie  $S_0$ . Il s'agit de compteurs à huit étages, pour compter 256 impulsions d'horloge.

Par ailleurs, l'installation comporte huit registres  $R_1-R_8$  formant mémoire, programmés par le circuit de contrôle 18. Chaque registre-mémoire  $R_1-R_8$  contient une information représentative du rapport cyclique souhaité pour l'une des branches définies ci-dessus, comportant une ou plusieurs lampes. Ce rapport cyclique qui détermine la durée de l'impulsion de courant à chaque période T dépend de la puissance dissipée dans chaque branche prédéfinie. Le compteur 22 élabore des impulsions de remise à zéro des compteurs  $C_1-C_8$



2809924

7

décalés dans le temps, cycliquement. Ces impulsions apparaissent aux sorties 1-8 avec des décalages successifs de  $T/8$ .

L'installation comporte en outre huit comparateurs  $C_{p1}$ - $C_{p8}$  dont les sorties sont reliées aux électrodes de commande de huit interrupteurs commandés  $Q_1$ - $Q_8$  tels que les transistors représentés sur la figure 1.

Chaque comparateur  $C_p$  comporte deux entrées, l'une reliée à un compteur C et l'autre reliée à un registre-mémoire R.

Par conséquent, l'état du comparateur  $C_p$  commande la conduction dans l'une des branches. Pour chacune, le comparateur commande la conduction à partir de la remise à zéro du compteur C correspondant jusqu'à ce que la valeur de ce compteur coïncide avec celle qui est inscrite dans le registre-mémoire R associé. Autrement dit, chaque ensemble comprenant un compteur, un registre-mémoire et un comparateur, détermine l'instant et le temps de conduction dans chaque branche.

Le circuit de contrôle 18 est piloté par un circuit d'interface 25 connu sous l'abréviation SPI (Serial Peripheral Interface, en anglais). Ce circuit est géré par un microprocesseur. Le circuit de contrôle gère à la fois le diviseur programmable 15, le compteur 22 et l'ensemble des registres  $R_1$ - $R_8$ . Un circuit de réinitialisation générale 28 programme le circuit de contrôle à un état neutre prédéterminé à la mise sous tension.

Le circuit de la figure 4 définit donc des moyens de commande de l'ensemble des interrupteurs commandés  $Q_1, Q_2, \dots, Q_8$  et ces moyens de commande sont agencés pour piloter ces interrupteurs avec des instants de commutation déphasés sachant que chaque interrupteur est piloté par un train d'impulsions d'une fréquence donnée prédéterminée.

Les sorties  $S_1$ - $S_8$  des huit comparateurs  $C_{p1}$ - $C_{p8}$  constituent les huit sorties du circuit d'élaboration des huit trains d'impulsions de commande, appliqués respectivement aux électrodes de commande de huit transistors  $Q_1, Q_2, \dots, Q_8$ .

2809924

8

REVENDICATIONS

1- Procédé d'alimentation d'un ensemble de lampes ( $L_1$ - $L_2$ ) par découpage de courant, à partir d'une source de courant continu (12) de tension supérieure à une tension nominale desdites lampes, caractérisé en ce qu'on commande l'alimentation de lampes ou groupes de lampes en découpage de courant de façon que les instants de commutation des impulsions de courant ( $t_0$ - $t_7$ ) alimentant au moins certaines lampes ou groupes de lampes distincts soient décalés dans le temps.

2- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on alimente lesdites lampes ou groupes de lampes par des trains d'impulsions de courant ( $T_1$ ,  $T_2$ ) de même fréquence mais déphasés entre eux.

3- Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il consiste à élaborer un nombre de trains d'impulsions de courant, déphasés entre eux, égal au nombre de lampes ou groupes de lampes prédéfinis, lesdits trains d'impulsions étant déphasés entre eux d'un intervalle de temps égal au quotient de la période des trains d'impulsions ( $T$ ) par ledit nombre prédéterminé.

4- Installation d'alimentation de lampes par découpage de courant, à partir d'une source de courant continu de tension supérieure à une tension nominale desdites lampes, caractérisée en ce qu'elle comporte des interrupteurs commandés ( $Q_1$ - $Q_8$ ) respectivement interconnectés entre ladite source de courant (12) et les lampes ou groupes de lampes ( $L_1$ ,  $L_2$ ) et des moyens de commande de ces interrupteurs, agencés pour piloter au moins certains d'entre eux avec des instants de commutation déphasés.

5- Installation selon la revendication 4, caractérisée en ce qu'elle comporte un circuit d'élaboration de plusieurs trains d'impulsions de commande de même fréquence mais déphasés entre eux, chaque train d'impulsions de commande étant disponible à une sortie ( $S_1$ - $S_8$ ) dudit circuit reliée à l'électrode de commande d'un interrupteur commandé, relié en série avec une lampe ou groupe de lampes.

6- Installation selon la revendication 5, caractérisée en ce que ledit circuit comporte un registre à décalage (22) ou compteur analogue comportant un nombre prédéterminé de sorties respectivement reliées à des compteurs ( $C_1$ - $C_8$ ), la sortie de chaque compteur étant reliée à une entrée d'un comparateur

2809924

9

(C<sub>p1</sub>-C<sub>p8</sub>) dont une autre entrée est reliée à un registre-mémoire (R<sub>1</sub>-R<sub>8</sub>) spécifique dans lequel est programmée une valeur représentative de la durée de chaque impulsion de courant à appliquer à une lampe ou groupe de lampes et en ce que la sortie de chaque comparateur est reliée à l'électrode de commande d'un interrupteur commandé précité.

5

2809924

1/2

Fig.1

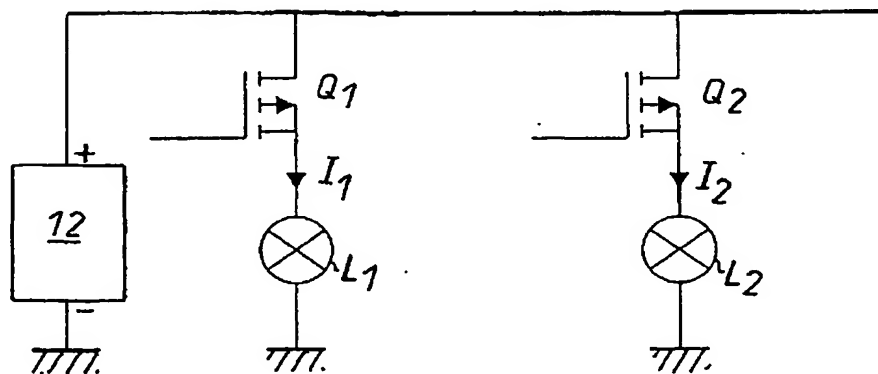


Fig.2

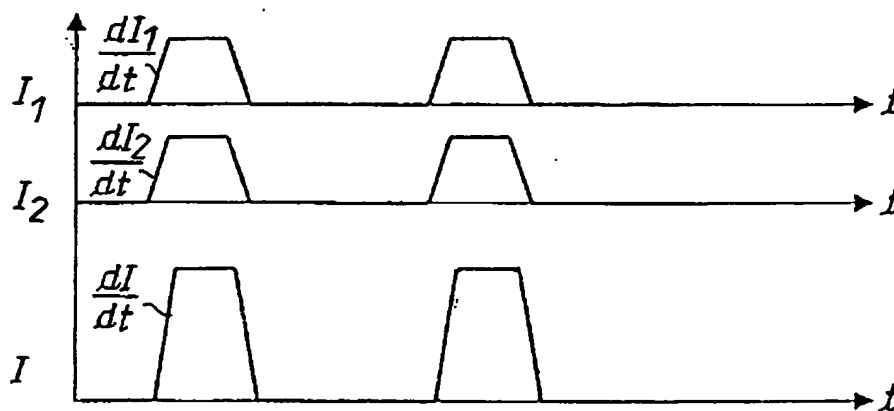
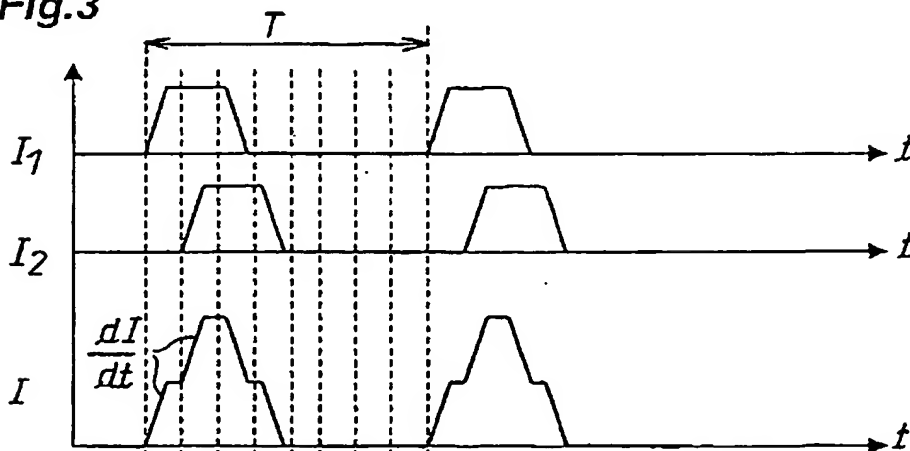


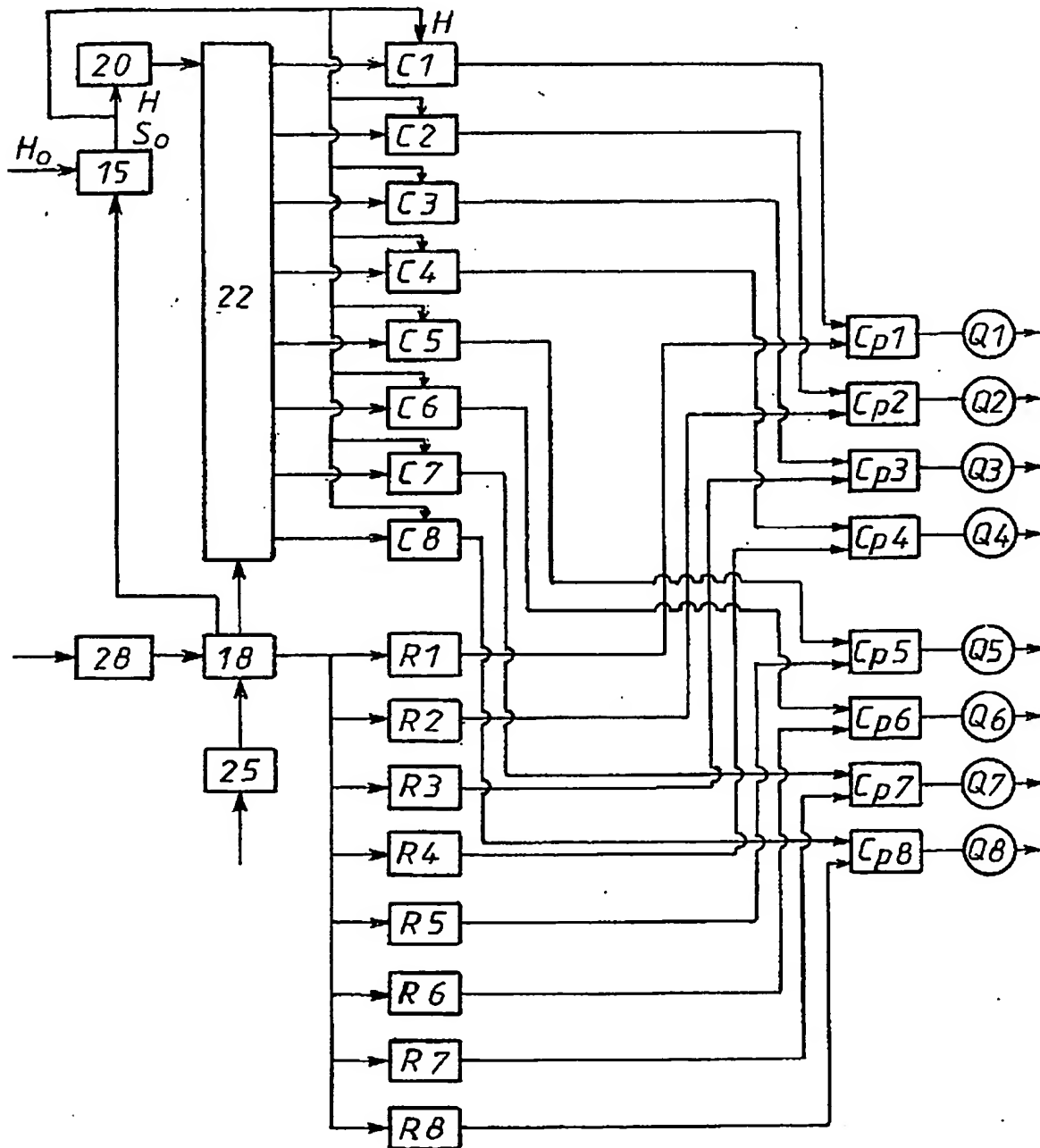
Fig.3



2809924

2/2

Fig.4



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



# **RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

2809924

N° d'enregistrement  
national

FA 586843  
FR 0006919

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
Y	DE 39 20 847 A (ALBRECHT PAUL) 3 janvier 1991 (1991-01-03) * abrégé; figures * * page 2, ligne 30 - page 3, ligne 28 * * revendications *	1,2,4,5 3,6	H05B41/30
Y	DE 198 13 595 A (VOLKSWAGENWERK AG) 30 septembre 1999 (1999-09-30) * abrégé; figures * * colonne 1, ligne 64 - colonne 2, ligne 24 * * revendications *	1,2,4,5 3,6	
A	US 4 849 683 A (FLOID GREGORY W) 18 juillet 1989 (1989-07-18)		
A	GB 2 219 896 A (BOSCH GMBH ROBERT) 20 décembre 1989 (1989-12-20)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.Cl.7)
			H05B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
20 décembre 2000		Maicas, J.	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons à : membre de la même famille, document correspondant	

1  
EPO FORM 1503 12.99 (P4/C14)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**